

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

252

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean DAMOUR

Né le 3 Septembre 1912, à LAMBALLE (Côtes-du-Nord)

Contribution à l'étude
de l'assainissement des coquillages
par épuration industrielle

Président : M. TANON, professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1938

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938
—

THÈSE

N°
—

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean DAMOUR

Né le 3 Septembre 1912, à LAMBALLE (Côtes-du-Nord)

Contribution à l'étude
de l'assainissement des coquillages
par épuration industrielle

Président : M. TANON, professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

—
1938

I. — Professeurs

Anatomie
 Physiologie
 Physique médicale
 Chimie médicale
 Bactériologie
 Parasitologie et histoire naturelle médicale
 Pathologie médicale et générale
 Pathologie médicale
 Pathologie chirurgicale
 Anatomie pathologique
 Histologie
 Pharmacologie et matière médicale
 Thérapeutique
 Hygiène et médecine préventive
 Médecine légale
 Histoire de la médecine et de la chirurgie

Pathologie expérimentale et comparée
 Hydrologie thérapeutique et climatologie

Clinique médicale

Hygiène et clinique de la première enfance
 Clinique des maladies des enfants
 Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques
 Clinique des maladies du système nerveux
 Clinique des maladies infectieuses

Clinique chirurgicale

Clinique ophtalmologique
 Clinique urologique

Clinique d'accouchements

Clinique gynécologique
 Clinique chirurgicale infantile et orthopédie
 Clinique thérapeutique médicale
 Clinique oto-rhino-laryngologique
 Clinique thérapeutique chirurgicale
 Clinique propédeutique
 Clinique de la Tuberculose
 Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte
 Clinique cardiologie
 Assistance médico-sociale

Professeurs sans chaire

MM.
 ROUVIERE.
 Léon BINET.
 STROHL.
 POLONOVSKI.
 Robert DEBRE.
 BRUMPT.
 BAUDOUIN.
 ABRAMI.
 CHEVASSU.
 N...
 CHAMPY.
 TIFFENEAU.
 HARVIER.
 TANON.
 BALTHAZARD.
 LAIGNEL-
 LAVASTINE
 FIESSINGER.
 CHIRAY.
 LOEPER.
 CARNOT.
 Marcel LABBE.
 CLERC.
 LEREBoullet
 NOBECOURT.
 H. CLAUDE.
 GOUGEROT.
 GUILLAIN.
 LEMIERRE.
 CUNEO.
 GOSSET.
 GREGOIRE.
 LENORMANT.
 TERRIEN.
 MARION.
 LEVY-SOLAL.
 COUVELAIRE.
 JEANNIN.
 MOCQUOT.
 OMBREDANNE
 RATHERY.
 LEMAITRE.
 Pierre DUVAL.
 VILLARET.
 BEZANÇON.
 MATHIEU.
 LAUBRY.
 CROUZON.
 HOVELACQUE.
 MULON.
 OLIVIER.
 VERNE.

II. — Agrégés en exercice

MM.
 AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BERNARD Henri. Pathologie médicale.
 BERNARD Et. . Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 COSTE Pathologie médicale.
 CHEVALLIER . Pathologie médicale.
 FEY Urologie.
 DOGNON Physique.
 FUNCK-
 ERENTANO Pathologie chirurgicale.
 GAILLARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.

MM.
 DE GAUDART
 D'ALLAINES Pathologie chirurgicale
 DE GENNES ... Pathologie médicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL . Obstétrique.
 LAROCHE Guy. Pathologie médicale
 LELONG Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 LEVY (M^{re} J.) .. Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-.....

DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.

MM.

PIEDELIEVRE.. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD (L.) . Ophthalmologie.
 RICHET Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIERS Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-.....
 BERT Physiologie.

MM.

LARDENNOIS .. Pathologie chirurgicale
 LEROUX Anatomie pathologique
 VAUDESCAL ... Obstétrique.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM.

ALAJOUANINE.. }
 AUBERTIN }
 BRULE }
 CPABROL }
 DONZELOT ... }
 DUVOIR } Clinique médicale.
 LIAN }
 PASTEUR }
 VALLERY-..... }
 RADOT }
 SEZARY }

MM.

BASSET }
 BROcq }
 CADENAT }
 GATELLIER ... } Clinique chirurgicale
 MOURE }
 QUENU }
 SCHWARTZ ... }
 VELTER }
 ECALLE }
 METZGER } Clinique obstétricale

V. — Chargés de cours

MM.

CHAILLET-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 RUPPE Stomatologie.
 WEIL-HALLE Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE

In memoriam.

A MA MERE ET A MA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Conseiller technique au Ministère de la Santé Publique
Inspecteur général des Services Techniques d'Hygiène
à la Préfecture de Police
Officier de la Légion d'honneur

Pour le grand honneur qu'il nous
a fait en acceptant la présidence de
cette thèse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. SALMON

Directeur du Bureau d'Hygiène de Boulogne-sur-Seine

Qui a bien voulu mettre des documents à notre disposition.

A MONSIEUR LE DOCTEUR VIOLETTE

Inspecteur Départemental d'Hygiène des Côtes-du-Nord

Qui nous a fourni si obligeamment ses dossiers personnels.

A MES MAITRES DU COLLEGE DES CORDELIERS
DE DINAN

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

A TOUS MES AMIS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ASSAINISSEMENT DES COQUILLAGES PAR ÉPURATION INDUSTRIELLE

INTRODUCTION

Le littoral de la France, qui, par ses gisements naturels et par ses parcs de culture, a fourni de tout temps aux riverains et aux gourmets des coquillages de choix, voit se développer de plus en plus sa production d'huîtres et autres mollusques appréciés.

Sur tout l'ensemble du territoire, on comptait, en 1935, pour les huîtres seules, 900 établissements d'expédition, 30.000 concessions couvrant 6.000 hectares, et l'expédition se chiffrait par 60.000 tonnes d'huîtres dépassant la valeur de deux cents millions de francs.

Pour les moules, la production moyenne annuelle s'élevait à 40.000 tonnes fournissant un revenu de vingt-quatre millions de francs.

Le reste de la production coquillière pouvait s'évaluer à 30.000 tonnes apportant dix-sept millions de fr.

Or, tout cet ensemble industriel qui fait vivre tant de gens pose au point de vue hygiène un problème sérieux. En effet, par les germes pathogènes qui peuvent venir fréquemment les polluer, les coquillages sont à l'origine d'affections gastro-intestinales graves

et concourent à la persistance de la fièvre typhoïde comme le démontrent des travaux récents. On s'aperçoit, en effet, que malgré les mesures d'hygiène urbaine et rurale de ces dernières années, les décès par typhoïde s'élèvent encore annuellement à la moyenne de 1.500, avec un pourcentage élevé dans les zones côtières, où, la consommation des coquillages ne peut guère faire soupçonner d'autre étiologie.

Le Professeur DUBREUIL ne voit pas d'autres explications plausibles pour justifier cette endémie. Comme le fait remarquer, en effet, J. CASTAIGNE, dans la statistique qui donne comme mortalité moyenne pour la France 4 p. 100.000 par fièvre typhoïde, on voit qu'à Toulon cette mortalité est de 16,2 p. 100.000, 17,3 à Nantes, 14,8 à Marseille et ne donne que 2,1 à Strasbourg et 1,9 à Reims.

De nombreux médecins, et, parmi eux, H. BELIN, ont dénoncé cette situation. Le danger semble encore augmenter du fait des congés payés qui déplacent des gens de plus en plus nombreux vers les stations maritimes, où, ceux-ci consomment, sans précaution, les coquillages qu'on leur offre, sans contrôle.

Sans doute, le décret du 31 juillet 1923 a permis d'offrir au public des huîtres relativement saines. Mais, comme nous le verrons, les dispositions prises pour les autres coquillages se montrent insuffisantes; et pourtant, ceux-ci ne sont pas moins pollués, au contraire !

Pour parer à cet état de choses, plusieurs solutions ont été proposées, empruntant leurs mérites soit à

un renforcement des dispositions légales, soit à des conseils de sagesse, soit à des techniques industrielles.

Il nous a paru intéressant de fixer certains points de la question dans le présent mémoire qui comprendra :

1° L'historique du problème.

2° L'état actuel de salubrité des coquillages.

3° La protection des coquillages et l'origine de leur contamination.

4° Les différents essais de purification des coquillages pollués.

5° L'épuration par l'eau de mer ozonée.

HISTORIQUE

Les coquillages ont été, de tous temps, mets fort appréciés des gourmets. Ils ont toujours été, également, nourriture courante pour les habitants des rivages marins. De bonne heure, on en fit l'élevage dans des lieux aménagés ou qui semblaient appropriés à cet usage.

ARISTOTE nous raconte que certains de ses contemporains élevaient des huîtres dans les bras de mer étroits, où, ces mollusques augmentaient de volume.

LICINIUS MURENA, grand amateur d'huîtres, conservait celles-ci dans des viviers, où, elles s'engraissaient, étant, comme le rapporte A. du PINET « côme affamées d'avoir tant demeurées par chemin. »

Toutefois à ces époques on ne signale pas d'accidents dont les coquillages fussent reconnus coupables.

En 1603, la chronique rapporte qu'Henri IV, alors à Rouen, fut atteint « d'un grand dissentiment jusqu'au sang provenant de trop d'huîtres à écailles qu'il avait mangées. »

En 1810, PY fait remarquer les conséquences fâcheuses que peuvent avoir les ingestions de coquillages.

En 1851, un mémoire de CHEVALLIER et DUCHESNE

signale les empoisonnements par les huîtres et les moules.

En 1903, Le MAIGNAN de KERANGAT et H. SOFTAZADÉ publient des mémoires où sont indiqués d'une façon nette « que la transmission de la fièvre typhoïde par les huîtres paraît actuellement démontrée. »

Des recherches bactériologiques effectuées par SACQUÉPÉE démontrent que les huîtres peuvent véhiculer du colibacille, du *Proteus* et de l'Eberth.

M. NETTER, incrimine la mytilotoxine formée dans le foie des moules, dans les intoxications. C'est exact mais les formes de typhoïde d'origine coquillière constatées bactériologiquement évoluent suivant des formes bien décrites par J. TAPIE et BELIN.

En 1908, au X^e Congrès français de Médecine, CARRIEU signale les particularités des typhoïdes d'origine ostréaire avec taux de mortalité élevée, souvent 25 % des cas d'après MALLET.

ETAT ACTUEL DE SALUBRITE DES COQUILLAGES

Dans une communication faite à l'Académie de Médecine le 22 mars 1932, le Professeur TANON et le Docteur NEVEU estimaient que les huîtres vendues à Paris pouvaient être considérées comme absolument saines. Toutefois ces auteurs ajoutaient que les huîtres, qui, tant dans leur chair que dans leur eau, ne sont porteuses d'aucun greffe, pouvaient être souillées au cours des manipulations des vendeurs.

Dans un travail paru dans le *Journal Médical Français*, de septembre 1937, MM. J. CASTAIGNE, G. ANDRIEU, et A. CASTAIGNE, étudiant l'état sanitaire des huîtres et autres coquillages dans deux grandes villes de provinces, Toulouse et Clermont-Ferrand adoptent les conclusions suivantes :

1° Peuvent être considérées comme bactériologiquement saines des « huîtres sélectionnées », provenant de parcs strictement surveillés et, que, des vendeurs consciencieux n'ont jamais soumises à aucune manipulation. Ce sont disent les auteurs ces huîtres « que le consommateur, averti des dangers possibles de contracter des infections graves en ingérant ces mollusques, devrait seules acheter ».

L'ENNUI, C'EST QUE CONSERVES DANS DES EAUX DOUCES, SAINES, ILS PERDENT LEUR SAVEUR.

2° Il y a des huîtres « tout-venant » achetées par la majorité des consommateurs, lesquelles, provenant de parcs surveillés, ont toutefois pu être arrosées par le vendeur. Certaines sont saines, d'autres renferment une quantité considérable de colibacilles et peuvent être nuisibles.

3° Enfin, il y a des huîtres particulièrement suspectes : ce sont celles provenant de parcs nettement insalubres et venues sur le marché sans fiche sanitaire. D'autres sont vendues par des marchands moins achalandés, qui ont racheté à un premier intermédiaire des lots défraîchis.

Et les auteurs montrent qu'à Clermont-Ferrand et à Toulouse, si les huîtres sélectionnées sont à peu près indemnes de germes pathogènes, les huîtres « tout-venant » montrent souvent la présence de colibacilles et que les huîtres pouvant être suspectées fourmillent de germes et particulièrement de ce même colibacille.

Pour ce qui est des autres coquillages, où il n'y en a guère de sélectionnés, l'étude très approfondie qu'en ont fait les mêmes auteurs montre une quantité de germes variant entre 14 à 45 millions au centimètre cube, avec des colibacilles en grand nombre et des germes très suspects tels que *b. prodigiosus* et bacille fluorescent.

BERTIN-SANS et CARRIEU ont, après enquête dans la région Montpelliéraine, établi qu'en 1926 on notait, sur 164 cas de typhoïde à Montpellier-ville, 84 cas dus

aux coquillages crus, soit une proportion de 51 %.

JANBON, de Montpellier, obtient sensiblement le même taux, et fait remarquer que sur un total de 79 cas entre 1932 et 1937 « 90 % des fièvres typhoïdes sont dues à des coquillages non réglementés ou insuffisamment réglementés. » Il signale aussi la fréquence des cas de typhoïde d'origine coquillière chez les personnes âgées de 16 à 30 ans et aussi, comme BELIN le fait remarquer, que les consommateurs sont souvent des touristes et des jeunes mariés, principalement les jeunes femmes non vaccinées.

BRISOU signale également dans sa thèse de 1933 « sur la contamination des huîtres dans la région Bordelaise » que « l'huître est un aliment très souillé ». Sur 400 huîtres achetées au marché de Bordeaux, il a trouvé de 200 à 700.000 germes par mollusque, et dans 85 % des cas du colibacille. LONGCHAMPT signale une recrudescence de la typhoïde dans la région toulonnaise où l'on fait une grosse consommation de coquillages. On a vu les cas de typhoïde passer de 100 en 1927 à 206 en 1936, et dans de tels cas les accès sont généralement très graves puisqu'on a enregistré, sur ces 206 cas, 48 décès.

Nous avons pu nous-même constater dans notre région de la baie de Saint-Brieuc, où se trouve un grand banc de coques et de moules, la persistance des fièvres typhoïdes et autres syndromes gastro-intestinaux résultant de l'ingestion de ces coquillages. La pêche qui est libre dans cette région est assez importante puisque, d'après un rapport de L. LAMBERT, on

a vu en octobre et janvier 1929 expédier jusqu'à 3.000 kg. par jour de coques en sacs de 50 kg. Et le rapport de L. LAMBERT constate que ces expéditions s'effectuent « dans des sacs d'une propreté assez défectueuse ».

Sur cette même côte de la Bretagne, d'après un rapport de l'inspecteur départemental d'hygiène des Côtes-du-Nord, « la consommation des mollusques provenant de l'huîtrière de Tréguier n'a pas cessé depuis la fin de son exploitation en 1930 d'être préjudiciable à la santé publique. »

G. DUBREUIL fait donc très justement remarquer dans son étude sur la répartition géographique de l'endémie typhique et para-typhique en France que les zones de prédilection de ces affections restent :

- 1° Les trois départements de l'Est.
- 2° Les deux départements du Sud-Ouest.
- 3° La côte Ouest de la Manche.
- 4° La côte atlantique, sauf les Landes.
- 5° Enfin et surtout la côte méditerranéenne.

LA PROTECTION DES COQUILLAGES ET L'ORIGINE DE LEUR CONTAMINATION

Les enquêtes médicales ou hygiéniques montrent donc que, dans l'origine des affections typho-paratyphiques et autres manifestations gastro-intestinales, le rôle des huîtres et autres coquillages est prédominant.

Nous verrons que la lutte qui a été engagée sur le plan législatif contre ce péril a, pour les huîtres polluées été entreprise d'une façon active depuis une dizaine d'années. Mais, en revanche, il reste encore beaucoup à faire pour les autres espèces de coquillages.

Certes, pour éviter les graves inconvénients, qui résultent de l'ingestion de coquillages crus, pouvait-on donner aux consommateurs quelques conseils de prophylaxie individuelle. Le premier, comme le préconise CASTAIGNE, serait l'abstention de coquillages crus. Mais il reconnaît d'ailleurs lui-même qu'un pareil conseil risque fort de rester lettre-morte auprès des gourmets, lesquels aiment souvent mieux satisfaire leur appétit — et qui pourrait les en blâmer — plutôt que de suivre de sages directives.

La pratique de la vaccination antitypho-paratyphique, qui ne semble pas d'ailleurs actuellement donner une immunité complète pour les coquillages, n'a pas de chances d'être adoptée, en dehors de l'Armée que si elle est rendue obligatoire par une loi.

Aussi essaie-t-on d'atténuer la nocivité des germes par des pratiques domestiques dont BRISOU dans sa thèse ne conteste pas l'utilité. Ainsi SABRAZÈS et MARCANDIER en 1917 démontraient l'action bactéricide du vin. De même serait à encourager l'usage d'absorber les coquillages crus avec du jus de citron ou du vinaigre. Toutefois ces pratiques ne permettent pas d'assurer l'impunité aux consommateurs et, au siècle dernier, les médecins ayant dénoncé les coquillages et leur rôle pathogène, le grand public commença à s'émouvoir. « Si certains consommateurs d'huîtres n'avaient pu se résoudre à abandonner leur met favori, déclare L. LAMBERT, d'autres plus nombreux mettaient en pratique le sage adage « Dans le doute, abstiens-toi ».

Le décret-loi du 9 juillet 1852 oblige déjà à demander l'autorisation du ministre de la marine pour former un établissement de pêcheerie sur le rivage de la mer.

Le 30 mai 1899 et le 13 août 1890, deux décrets sont promulgués en vue de surveiller la vente, l'achat, et le colportage des huîtres.

C'est en 1913, que des commerçants parisiens, convaincus de cette nécessité, créèrent l'Association d'encouragement des Industries Ostréicoles et Conchyli-

coles Françaises, chargée du contrôle sanitaire des établissements coquillières, et, délivrant un certificat de contrôle à ces établissements.

Malgré les décrets du 21 décembre 1915 et du 28 mars 1919, améliorant les dispositions légales de ce contrôle privé et facultatif, il faut attendre le décret du 31 juillet 1923 pour que le contrôle de l'Etat devienne effectif. Ce décret institue principalement pour les huîtres :

1° Le contrôle à la production en créant pour les parcs le certificat de salubrité. Tout parc insalubre se voit retirer ce certificat. Malheureusement le décret maintient des établissements non reconnus salubres en ne les obligeant qu'au reparcage d'un mois dans un établissement salubre.

2° Le contrôle à l'expédition : tout envoi est accompagné d'une fiche sanitaire d'origine, exigible par l'acheteur.

3° Le contrôle à la vente : destruction des huîtres avariées et détruite; interdiction des manipulations pouvant rendre les huîtres insalubres.

Ce décret tendait donc à mettre tout en œuvre pour protéger le consommateur contre le danger ostréaire et, en effet, d'excellents résultats furent obtenus de ce côté.

Malheureusement du côté des autres coquillages il n'en est pas ainsi. Le décret, en effet, est seulement officiel pour les huîtres. Autrement il n'y a ni contrôle à la production, ni contrôle à l'expédition, et, nous l'avons vu pour la région de Saint-Brieuc, ni contrôle

à la vente, on peut, hélas, le constater partout. Toutefois, pourrait-on citer les mesures que peuvent prendre les préfets — quand ils ne craignent pas de heurter des intérêts particuliers — pour délimiter des zones de salubrité et interdire la vente des coquillages suspects.

Le Professeur DUBREUIL déclare : « J'affirme que j'obtiens à volonté des huîtres non souillées quand elles viennent directement des parcs contrôlés où elles sont très savoureuses ». Les déclarations du Professeur TANON et du Docteur NEVEU citées plus haut confirment d'ailleurs ces paroles.

Il y a malheureusement des causes de contamination des huîtres lesquelles proviennent de différentes sources :

En premier lieu, et c'est un point qui a retenu l'attention de BELIN, le maintien des parcs insalubres. Nous avons pu en avoir un exemple pour les pêcheries de Tréguier, dont le rapport de l'inspecteur d'hygiène des Côtes-du-Nord dénonçait en 1932 la nocivité. Le Docteur COUSIN de Tréguier avait signalé en 1931, 4 malades morts dans cette ville de typhoïde ou paratyphoïde. Les analyses pratiquées par L. LAMBERT et l'inspection départementale avaient démontré la présence de colibacilles nombreux dans les huîtres où se déversaient les égoûts de Tréguier sans compter le déversement direct des tinettes ménagères.

L'obligation de repaquer ces huîtres n'est pas toujours respectée et d'innombrables huîtres sont ainsi jetées sans préparation sur le marché.

D'autres pratiques amènent la contamination des huîtres. C'est ainsi qu'il est admis incontestablement que des huîtres saines sont polluées chez l'intermédiaire ou le détaillant par des pratiques répréhensibles, telles que l'arrosage ou le trempage en eau souillée. On note qu'à Marseille les huîtres sont mises à rafraîchir dans les eaux souillées du vieux port.

Les fiches de contrôle sanitaire servent, elles aussi, souvent, à écouler des lots suspects : « La délivrance de ces fiches étant faite au parc salubre sans tenir compte du nombre des colis d'huîtres expédiés », nous apprend J. CASTAIGNE. Le Professeur TANON signale également le fait d'huîtres vendues à Boulogne-sur-Seine et « provenant de parcs privés et appartenant à un débitant qui amènerait en automobile à Paris les bourriches qui échappaient ainsi à toute surveillance ».

Quant aux autres coquillages, le fait que le décret est à peu près inopérant à leur égard, sauf de très rares cas, permet de dire avec l'inspecteur du contrôle LAMBERT, à propos des moules de Saut-du-Marrot et de l'Estaque : « C'est au péril de sa vie que l'on consomme ces coquillages ». On le voit bien lorsqu'on se rend sur la côte méditerranéenne où se fait une si grande consommation de moules, oursins, violets crus. Le meilleur endroit où puisse se développer ces coquillages c'est celui où l'eau est le plus riche en matières organiques, mais qui a aussi le plus de chances d'être souillé. Et souvent les parcs à moules sont situés là où viennent les eaux d'égout. LONGCHAMPT

décrit ainsi la situation des parcs à moules de Toulon : « Dans la rade entourée d'un cirque de montagnes se déversent toutes les eaux de pluie par les cours d'eau du Las et de la Rivière Neuve qui se jettent près du Brégaillon, mais surtout le tout-à-l'égout et les eaux usées de Toulon, de la Seyne et des communes environnantes. Si celles de Toulon sont relativement épurées par l'usine de Lagoubran, il n'en est pas de même pour les autres cités et l'on comprend aisément le degré de pollution de ces eaux du fond de la rade qui stagnent sans être renouvelées. Et c'est là, dans ce fond même, à Brégaillon et à Saint-Elme, près des Sablettes, que sont les parcs à moules. »

Dans la région de Saint-Brieuc, où nous résidons, et où, nous l'avons signalé, il y a un banc de coques considérable, tous les égouts de Saint-Brieuc, débitant 4.000 mètres cubes d'eaux polluées par jour, viennent contaminer cet important réservoir de ressources locales. Malgré les légitimes réclamations des pêcheurs riverains, il a fallu délimiter des zones d'insalubrité où la pêche est interdite. Cela ne s'applique malheureusement pas aux particuliers et un fait montre là, plus que pour les huîtres, le danger du « consommateur occasionnel » signalé par M. JANBON. Dans un rapport de L. LAMBERT « sur une mission dans le quartier de Saint-Brieuc » en décembre 1928, il est signalé que 60 religieuses de la communauté du Saint-Esprit, étant en promenade au bord de la mer, se divisèrent en 3 groupes dont l'un consomma des coquil-

lages pêchés à la pointe du Roselier où se déversent les eaux du Préventorium de Saint-Laurent. Dans ce groupe apparurent peu après des cas de typhoïde alors que les deux autres groupes étaient indemnes.

Nous n'insisterons pas sur la manière dont voyagent ces coquillages, ni sur la façon dont ils sont exposés à la vente. Comme le dit si bien J. CASTAIGNE : « Les détails à ce sujet sont navrants » et nous pourrions nous-mêmes citer des faits journaliers.

Plusieurs auteurs devant la difficulté d'obtenir des coquillages sains à la production ont alors conseillé de recourir à leur épuration. Ce sont ces procédés que nous allons passer en revue.

ESSAIS DE PURIFICATION

Le décret de 1923 prévoit déjà l'épuration des huîtres provenant des parcs insalubres, puisqu'il crée une nécessité de stabulation de ces mollusques pendant un mois en eau pure avant la vente. En effet, l'huître se débarrasse ainsi de ses germes pathogènes.

Un procédé que BRISOU classe parmi ce qu'il appelle « les grands moyens » est la stabulation en eau très pure, au large, en eau profonde.

En 1896, CHANTEMESSE a prouvé les bienfaits de cette stabulation. L'expérience mettant au contact d'un courant d'eau de mer des huîtres infectées par le bacille typhique montre qu'en 5 à 7 jours ces huîtres sont débarrassées de leurs bacilles.

Un autre procédé indiqué par A. SALMON et préconisé par FABRE-DOMERGUE c'est la stabulation en eau de mer filtrée. Un établissement installé à Marseille fonctionne d'après ce procédé et permet aux commerçants d'entreposer leurs coquillages invendus. Malheureusement tous n'en profitent pas.

On emploie encore pour les moules l'eau de mer javellisée d'après le procédé Dodgson. Le chlore est employé à la dose de 3 milligrammes par litre et l'excès neutralisé par l'hyposulfite de soude. Le temps

de stabulation est d'environ 2 jours. Ce procédé présente toutefois certains inconvénients.

Enfin, en 1930, LOUBATIÉ a mis au point à la station biologique d'Arcachon un procédé de purification par l'iode. Les expériences effectuées avec des huîtres contaminées mises dans des bassins d'eau de mer avec de l'iode en suspension et constamment aérée permettait de stériliser les mollusques en 4 jours. Ces huîtres n'avaient aucun goût désagréable et il ne semblait pas que le procédé fut coûteux.

Il nous reste maintenant à parler d'un tout dernier procédé qui nous a paru intéressant et qui partant des travaux de VIOLLE a été étudié et mis au point par J. SALMON de Boulogne-sur-mer, qui l'a expérimenté avec bonheur semble-t-il.

L'EPURATION PAR L'EAU DE MER OZONEE

Les germes qui infectent les coquillages, après ensemencement de l'eau intervalvulaire sur milieu ordinaire, présentent une grande variété en plus des colibacilles et des b. typhiques et paratyphiques qui peuvent s'y trouver et même gêner la recherche de ceux-ci.

Pour identifier et séparer ces germes on a recours à différents milieux de culture :

1° *Bouillon phéniqué pour la recherche du colibacille.*

2° *Bouillon au vert malachite pour la recherche des b. typhiques, para B ou Proteus.*

3° *Bouillon au rouge neutre pour la recherche des contaminations fécales.*

D'après les recherches de A. SALMON à ce sujet, on peut dire que les coquillages contenant du coli-bacille sont pollués et cette présence « constitue un bon test de contamination ». De plus cet auteur nous dit que « la détermination d'un colibacille frais, indiquant une contamination rapprochée, a sensiblement la même valeur que la détermination du germe lui-même ». Cette fraîcheur sera appréciée par la recherche de

l'Indol. Pour ces recherches les coquillages sont recueillis et ouverts dans les conditions d'asepsie les plus favorables.

Les expériences réalisées par MM. J. et A. SALMON, J. LE GALL et le Docteur LOIR, leur ont permis de constater le pouvoir d'épuration de l'ozone dans l'eau de mer.

En janvier 1929, H. VIOLLE faisait une communication sur la stérilisation de l'eau de mer par l'ozone.

L'ozone de formule $O^3=48$ est douée de propriétés oxydantes énergiques, et a depuis longtemps déjà été employé pour la stérilisation des eaux d'alimentation.

Elle détruit, en effet, les germes microbiens et oxyde les matières organiques. L'expérience suivante de VIOLLE prouvait que pour l'eau de mer il pouvait y avoir également stérilisation.

« Prenons de l'eau de mer, mettons-la dans des flacons de Wood à joint de mercure et faisons y passer un courant d'ozone. Cette eau a étéensemencée avec divers microbes en quantité extrêmement abondante, soit près de 1 million de germes par centimètre cube, provoquant un louche de l'eau perceptible à l'œil nu.

« Nous prélevons des échantillons d'eau de deux minutes en deux minutes. Après 7 à 8 minutes d'ozonisation l'eau deviendra stérile. »

« En somme, concluait H. VIOLLE, la stérilisation de l'eau de mer par l'ozone se fait très aisément. »

De cette expérience, et du fait qu'en eau pure les coquillages ne contiennent pas de germes pathogènes,

H. VIOLLE devait penser comme l'indique J. SALMON « qu'en disposant les coquillages souillés dans une eau de mer stérile, très légèrement microbicide et renouvelée, l'épuration devait se trouver notablement accélérée. »

Un autre point intéressant et qui résultait des expériences du même auteur, c'est que si on laissait 18 à 20 jours 2 lots d'huîtres l'un dans l'eau de mer pure, l'autre dans l'eau de mer superozonée, l'organisme de ce lot de mollusques n'avait subi aucune action nuisible.

Reprenant les expériences de VIOLLE, MM. J. et A. SALMON et J. LE GALL publiaient en janvier 1937, les résultats obtenus par eux, par ce procédé, à la station de Wimereux.

Sur 4 lots d'huîtres en provenance de Tremblade les auteurs voyaient successivement disparaître : les germes pathogènes, puis les coli-indoligènes, enfin disparition totale de tout colibacille. Les mêmes résultats étaient obtenus avec d'autres coquillages. A ce moment toutefois le temps exact de stabulation en eau de mer ozonée n'avait pas été déterminé.

Dans sa thèse de Lille du 5 janvier 1937, A. SALMON étudiait sur des coquillages recueillis dans le port de Boulogne, la possibilité de les épurer par le procédé décrit.

Il employait comme producteur d'ozone un appareil Otto composé de 3 parties :

- 1° *Un transformateur de tension.*
- 2° *Un appareil générateur d'ozone.*

3° *Un appareil de mise en contact de l'ozone avec l'eau.*

Les résultats obtenus montraient que tous les échantillons de moules, huîtres, patelles, recueillis en différents points du port de Boulogne et qui présentaient tous des réactions suspectes voyaient s'améliorer leurs réactions de coloration après avoir été soumis un certain temps à l'action de l'eau de mer ozonée.

L'auteur montrait que l'assainissement des coquillages s'obtenait par une stabulation de courte durée, 24 à 48 heures, sans que les coquillages présentent quelque altération que ce soit.

Continuant dans cet ordre d'idées et désirant passer à une application pratique du procédé pour l'épuration des coquillages, MM. J. et A. SALMON faisaient établir pour Boulogne et Le Havre un projet de station épuratrice. Cette station d'après le schéma de l'auteur présente le dispositif suivant :

1° *Un poste d'ozonisation d'eau de mer.*

2° *Un bassin de rinçage préalable.*

3° *Des bassins de stabulation* dans lesquels on peut disposer un certain nombre de paniers sur caillbotis.

La technique d'épuration serait la suivante :

1° Rinçage préalable à la lance.

2° Stabulation dans un bassin d'eau de mer ozonée pendant 24 heures où les coquillages videront leur intestin.

3° Rinçage à l'eau de mer ozonée.

4° Entreposage dans un deuxième bassin de stabulation jusqu'au déchargement dans des sacs préalablement stérilisés.

Le projet du Havre serait établi pour l'épuration quotidienne de 2.000 kg. de coquillages et celui de Boulogne pour 6.000 kg

Les mêmes auteurs, dans un article complémentaire, font les remarques suivantes au sujet de cette technique.

« Il y a lieu de tenir compte dans l'épuration des coquillages de leur état primitif de pollution. Il convient en outre d'en effectuer un détroquage soigneux, de les répartir en lits peu épais et de pratiquer des lavages mécaniques ».

Après 48 heures de ce traitement on obtiendrait une disparition certaine de tous les germes pathogènes. D'après une note récente de H. VIOLLE l'épuration complète pourrait être obtenue en 1 heure environ.

Tout naturellement, les auteurs en viennent à proposer leur procédé qui aurait l'avantage, pour les coquillages pollués, de réduire le temps de stabulation en eau pure exigé par le décret.

Il y aurait peut-être un autre avantage à utiliser l'eau de mer ozonée dans le cas des lieux où la pêche se pratique librement et où les coquillages sont plus ou moins suspects. Il est certain qu'on pourrait comme le désirent MM. J. et A. SALMON, et J. LE GALL exiger un certificat d'épuration des coquillages comme on exige un certificat de salubrité des huîtres.

D'autre part, la remarque suivante, que ces stations pourraient également servir à l'entreposage des coquillages livrés à la consommation éviterait peut-être ces pratiques que nous avons signalées : l'arrosage ou le trempage des huîtres et autres mollusques dans des eaux polluées. Il est bien évident que tout ceci est subordonné à l'acceptation de la nécessité de l'épuration et ne prétend pas imposer le seul procédé de l'eau de mer ozonée.

Nous croyons, en tout cas, avec A. SALMON que ces stations d'épuration dont le principe apparaît si simple et l'action si rapide pourraient être utilement installées dans les zones suspectes. « Elles apporteraient ainsi à la protection de la santé publique une aide efficace. »

CONCLUSIONS

L'état sanitaire des coquillages n'est pas encore actuellement ce qu'on devrait souhaiter. La persistance de foyers de fièvres typho-paratyphiques graves causées par leur consommation, en est la preuve.

Les mesures légales qui pour les huîtres sont relativement satisfaisantes et opérantes laissent à désirer pour le reste de la production coquillière, et il serait nécessaire de renforcer des dispositions du décret du 31 juillet 1923 dans ce sens, tout en adaptant les modalités nouvelles aux particularités de chaque pêche.

Il est à souhaiter que les dispositions relatives à la protection des gisements des parcs, au transport et à la vente reçoivent une application rigoureuse.

Les mesures préconisées par certains, comme l'abstention des coquillages crus ou la vaccination anti-typho-paratyphique, n'ont de valeur que suivant le bon vouloir des personnes en cause.

L'obligation de l'épuration pour tous les coquillages mis en vente serait à préconiser. Le procédé qui sem-

ble simple, économique et efficace paraît être l'emploi de l'eau de mer ozonée, sans toutefois pour cela prétendre qu'il ne puisse y avoir un autre procédé équivalent.

Vu :

LE DOYEN,
TIFFENEAU.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
TANON.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ARISTOTE. — *Historia animalium*, par d'Arcy Wentworth Thompson. (Trad. anglaise de Smith et Ross, vol. IV).
- BAYLAC. — Etude clinique et expérimentale sur la nocivité des huîtres. (*Archives Médicales*, Toulouse, 1907.)
- BELIN. — Fièvre typhoïde et coquillages. (*Presses Universelles de France*, 1924.)
- La fièvre typhoïde des jeunes mariés. (*Presse Médicale*, 6 mars 1937.)
- BERTIN, SANS et CARRIEU. — XV^e Congrès d'Hygiène de Paris, 1928.
- BOINET et TEISSONNIÈRE. — Fièvre typhoïde et coquillages. (*Bull. Acad. Méd.*, sept. 1928. *Rev. Hyg. et Méd. prév.*, fév. 1929.)
- BORDE. — L'épidémie de fièvre typhoïde de Bordeaux et le contrôle sanitaire ostréicole. (*Siècle Méd.*, mars 1934.)
- BORNE, DIENERT et HINARD. — Contrôle sanitaire de l'ostréiculture. (*Off. sc. et tech. pêches marit.* Notes et mém., déc. 1921.)
- BRISOU. — Recherches sur l'état de contamination des huîtres livrées à la consommation bordelaise. (*Thèse méd.*, Bordeaux, 1933.)
- BROCCHI. — Nocivité des huîtres et des moules. (*Thèse méd.*, Paris, 1897.)
- CAMBESSÉDÈS. — A propos de l'épidémiologie des infections typhoïdes. (*Annales d'Hyg. publ. méd. et soc.*, Paris, déc. 1937.)

- CARRIEU et PAPPAS. — Coquillages et fièvre typhoïde. (*Rev. Hyg. et Méd. prév.*, Paris, mai 1932.)
- CARRIEU et RAMBAULT. — Fièvre typhoïde et coquillages. (*Montpellier Médical*, fév. 1934.)
- CASTAIGNE (J.), ANDRIEU (G.), CASTAIGNE (A.). — L'état sanitaire actuel des huîtres et autres coquillages en France. (*Journ. Méd. Franç.*, Paris, sept. 1937.)
- La prophylaxie des infections typho-paratyphiques dues aux huîtres et aux autres coquillages. (*Journ. Méd. Franç.*, Paris, sept. 1937.)
- L'éducation du grand public. Base indispensable de la prophylaxie individuelle contre les accidents infectieux causés par l'ingestion des coquillages crus. (*Journ. Méd. Franç.*, Paris, sept. 1937.)
- CHANTEMESSE. — Transmission de la fièvre typhoïde par les huîtres. (*Bull. Acad. Méd.*, 2 juin 1896.)
- DIENERT. — Considérations générales sur l'analyse bactériologique des eaux. (*Rev. Microbiologie appliquée*, juillet-août 1934.)
- DUBOIS. — De la fièvre typhoïde et des accidents infectieux causés par les huîtres. (*Thèse méd.*, Paris, 1910.)
- DUBREUIL (G.). — L'endémie typhique et paratyphique en Gironde. (*Gaz. Hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 1935.)
- L'endémie typhique du littoral français. (*Bull. Acad. Méd.*, juillet 1935.)
- L'endémie typhique et paratyphique en France. Répartition géographique et principales causes de sa persistance. (*Rev. Hyg. et de Méd. prév.*, mai 1936.)
- FABRE-DOMERGUE. — Nouvelles expériences sur l'épuration bactériologique des huîtres en eau filtrée. (*C. R. Acad. des Sc.*, mai 1912.)
- FLEURIOT. — Le contrôle sanitaire de l'ostréiculture. (*Thèse méd.*, Bordeaux, déc. 1935.)

- GODARD. — Etude sur la contamination des huîtres et l'action épuratrice de la stabulation. (*Thèse méd.*, Paris, 1913.)
- HINARD. — Eputation des moules. (*La Pêche Maritime*, n° 663, 15 déc. 1929. *La Marée*, janv. 1930.)
- La signification de la présence du *batérium coli*. (*Ann. fals. et fraudes*, avril 1930.)
- HINARD et LAMBERT. — Tableau de l'ostréiculture française. (*Rev. Trav. off. techn. Pêches maritimes*, 1928, III et IV.)
- JANBON. — Les infections typhoïdiques d'origine coquillière dans la région montpelliéraine. (*Journ. Méd. Franç.*, Paris, sept. 1937.)
- LAMBERT. — Les modifications apportées aux établissements ostréicoles en exécution du décret du 31 juillet 1923. (*Rev. Trav. off. techn. Pêches marit.*, 1928, II.)
- L'ostréiculture, la mytiliculture et la couchyliculture. Le contrôle sanitaire coquillier. (*Rev. Trav. off. techn. Pêches maritimes*, 1935, VI.)
- LAPORTE. — L'étiologie des typhoïdes et paratyphoïdes. (*Thèse méd.*, Bordeaux, 1932.)
- LE MAIGNAN DE KERANGAT. — Origine ostréaire de la fièvre typhoïde. (*Thèse méd.*, Bordeaux, 1903.)
- LOUBATIÉ. — La fixation de l'iode à l'état organisé dans le corps de l'huître vivante. (*Bull. stat. biol. d'Archon*, 1931.)
- LOIR et LEGANGNEUX. — La fièvre typhoïde au Havre en 1928. (*Bull. Acad. Méd.*, Janv. 1929.)
- Coquillages et fièvre typhoïde. (*Bull. Acad. Méd.*, octobre 1935.)
- LONCHAMPT. — Fièvre typhoïde et paratyphoïde dans la région toulousaine. (*Journ. Méd. Franç.*, Paris, septembre 1937.)
- MARCOTTE. — Quelques essais sur les réactions de l'huître et du colibacille. (*Mouv. sanit.*, janv. 1935.)

- MATHIEU. — Les huîtres du bassin d'Arcachon, leur salubrité. (*Thèse méd. vétérinaire*, 1928.)
- MOSNY. — Recherches sur les conditions hygiéniques des parcs à huîtres. (*Ann. Hyg. et Méd. légale*, 1900.)
- La nocivité des huîtres. (*Ann. Hyg. et Méd. légale*, 1904.)
- NEVEU. — La surveillance sanitaire des huîtres. (*Paris Méd.*, 1933.)
- Les coquillages et leur contrôle sanitaire. (*Rev. microb. Appl.*, juillet-août 1934.)
- Quelques considérations sur le contrôle sanitaire des coquillages. (*La Médecine*, déc. 1934.)
- PIGOT. — Considérations sur les mesures hygiéniques prises en vue de la consommation des huîtres. (Paris, 1925.)
- RAVINA. — Purification des huîtres et des coquillages. (*Presse Méd.*, mars 1936.)
- SABRAZÈS et MARCANDIER. — Action du vin sur le bacille d'Eberth. (*Ann. Inst. Pasteur*, 1907.)
- SABRAZÈS et GINESTE. — Purification des huîtres et des coquillages. (*Gaz. Hebd. de Sc. Méd.*, Bordeaux, 1935.)
- SALMON (J.), LE GALL et SALMON (A.). — Note préliminaire sur l'assainissement des mollusques marins comestibles par l'eau de mer ozonée. (*Ann. Hyg. publ. ind. et soc.*, janvier 1937.)
- SALMON (J.), LE GALL et SALMON (A.), LOIR (D^r). — Projet type d'une station d'épuration des coquillages par l'eau de mer ozonée. (*Ann. Hyg. publ. ind. et soc.*, décembre 1937.)
- SALMON (J.), LE GALL et SALMON (A.). — Quelques remarques au sujet de l'épuration des coquillages par l'eau de mer ozonée. (*Ann. Hyg. publ. ind. et soc.*, décembre 1937.)
- SALMON (A.). — Recherches expérimentales sur l'assainissement des coquillages contaminés dans un port de pêche. (*Thèse méd.*, Lille, 1937.)

- Les fièvres typhoïdes dues aux coquillages. Mesures de protection. (*Mouv. Sanit.*, mars et juillet 1937.)

SOFTAZADÉ. — De l'empoisonnement par les huitres. (*Thèse méd.*, Paris, 1903.)

TANON. — La fièvre typhoïde à Paris en 1933. (*Bull. Acad. Méd.*, mai 1934.)

TANON et NEVEU. — Etude sur l'état sanitaire des huitres vendues à Paris en 1931-1932. (*Bull. Acad. Méd.*, 1932.)

TAPIE. — Quelques réflexions de pratique courante sur les infections typhiques causées par l'ingestion de coquillages. (*Journal Méd. Franç.*, sept. 1937.)

TEISSONNIÈRE. — Etude sur la salubrité des eaux de la rade de Marseille. (*Rev. off. techn. des pêches maritimes*, 1928.)

- Fièvre typhoïde et coquillages dans la région méditerranéenne. (*Arch. Méd. Génér. et Colon.*, 1934, n° 6.)

VIOLE. — De la stérilisation de l'eau de mer par l'ozone. Application de cette méthode pour la purification des coquillages contaminés. (*Rev. d'Hyg. et Méd. prév.*, janvier 1929.)



IMPRIMERIE SPECIALE
DE
MM. VIGOT Frères



